PRÍSPEVOK K SYMPTOMATIKE A K OTÁZKE KALAMITNÉHO ROZŠÍRENIA SA BAKTERIÁLNEJ NÁDOROVITOSTI VINIČA NA SLOVENSKU

P. RÁGALA

Úvod a problematika

Bakteriálna nádorovitosť viniča je už dávno známa choroba, ako udáva Baudyš (1), vo Francúzsku je známa už od r. 1853. Spočiatku sa myslelo, že choroba je spôsobovaná silnými zimnými mrazmi, ako to uvádza i u nás Čech (2) r. 1908. Pôvodcu bakteriálnej nádorovitosti — *Agrobacterium tumefaciens* (Smith — Townsend) Conn (3), prvý izoloval Smith (4) r. 1907.

U nás o bakteriálnej nádorovitosti píše Čech (2) už r. 1908. Neskoršie v r. 1929 opisuje silný výskyt bakteriálnej nádorovitosti viniča na Hustopečsku Baudyš (1). Výskyt bakteriálnej nádorovitosti na Slovensku, na vinohradoch v Dvoroch nad Žitavou a v Žigárde, uvádza Vielwerth (5) r. 1938. Roku 1940 a 1941 o väčšom výskyte bakteriálnej nádorovitosti na Morave píšu Bláha (6), Joska (7), Koubek (8), Kratochvíl (9) a ďalší.

V rokoch 1950—1955 bakteriálna nádorovitosť na Slovensku bola doteraz v najväčšom rozsahu a na niektorých miestach na novozaložených vinohradoch nadobudla, možno povedať, kalamitný charakter. Veľké množstvo novozaložených výsadieb vinohradov sa muselo zrušiť, pretože boli napadnuté bakteriálnou nádorovitosťou.

Do tohto času sa nevenovalo bakteriálnej nádorovitosti viniča veľa pozornosti a táto choroba bola vždy označovaná za menej škodlivú. Väčšinou sa uvádzalo, že bakteriálna nádorovitosť sa vyskytuje iba po silných zimných mrazoch a po predbežnom poranení rastlín, ako to uvádzajú mnohí autori [Appel — Zschokke (10), Fosteris (11), Lafon — Couilland — Hude (12), Ruzajev — Lipeckaja (13), Sorauer (14), Ubrizsi (15)] a mnohí iní. Väčšinou sa uvádzalo, že baktérie *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Townsend) Conn vnikajú do rán trhlinami, ktoré sú na dreve spôsobené zimnými mrazmi a baktérie potom spôsobujú hyperpláziu a hypertrofiu napadnutých pletív viniča. Takto sa bakteriálna nádorovitosť viniča vyskytovala iba na jednotlivých kroch v starších vinohradoch.

V prípade výskytu bakteriálnej nádorovitosti viniča na južnom a východnom Slovensku, ktorý označujeme tiež za kalamitný prípad, boli touto chorobou napadnuté novozaložené výsadby vinohradov. Na niektorých miestach niekoľkohektárové výsadby museli byť v dôsledku napadnutia touto chorobou likvidované.

Pretože symptomatika tejto choroby nebola doteraz detailnejšie opísaná, bude jej na tomto mieste venovaná väčšia pozornosť. Symptomatika je opísaná na základe výsledkov pozorovania tejto choroby na vinohradoch južného a východného Slovenska, ktoré boli napadnuté bakteriálnou nádorovitosťou.

Literárny prehľad o štúdiu bakteriálnej nádorovitosti

Bakteriálna nádorovitosť napáda veľké množstvo kultúrnych i divokých rastlín. Najväčšie škody zapríčiňuje v ovocinárskych škôlkach, kde miestami úplne znemožňuje pestovanie ovocných stromčekov v škôlke. Často sa vyskytuje i na viniči, skoro vo všetkých vinohradníckych štátoch, avšak vo väčšine prípadoch iba v nepatrnom množstve. Sú rôzne domnienky o rozšírení a pôvode tejto choroby. Stapp (16) sa domnieva, že choroba pochádza z Ázie, pretože sa vyskytuje vo všetkých krajinách, kde sa zaoberajú vinohradníctvom a ovocinárstvom. Pretože práve v Ázii patrí vinič k jednej z najstarších kultúr, tam treba hľadať aj pôvod bakteriálnej nádorovitosti.

Od roku 1907, kedy Smith (4) izoloval pôvodcu bakteriálnej nádorovitosti, urobilo sa veľké množstvo experimentálnych prác týkajúcich sa otázok biológie parazita, zistenia priebehu choroby, možnosti infikovania rôznych rastlín, spôsobov boja atď.

Nie všetky vyizolované kmene baktérií *Agrobacterium tumefaciens* majú rovnakú virulenciu a schopnosť vyvolávania nádorov. Touto otázkou sa zaoberá Stapp (16). Virulentnosť jednotlivých kmeňov označuje Izraiľskij (17) takto: forma „S" je virulentnejšia, forma „R" je menej virulentná a forma „M" je prechodná medzi týmito dvoma formami. Podľa Gorlenka (18) *Agrobacterium tumefaciens* fylogeneticky pochádza z rodu *Rhizobium*. *Agrobacterium tumefaciens* je schopný produkovať biotín, riboflavín, v menšej miere tiamín a kyselinu pantoténovú, ako to uvádza Izraiľskij (17). Okrem týchto látok produkujú baktérie ešte rastovú látku, ktorú Berthelot a Amoureux (19) identifikovali ako kyselinu betaindoloctovú. Táto rastová látka stimuluje a povzbudzuje rastlinné bunky k rýchlemu a k opätovnému deleniu.

Baktérie rastú in vitro na umelých živných pôdach veľmi dobre. Najvhodnejšie pre kultiváciu baktérií sú pôdy Patelova a Lieskeho, ale vhodných je aj niekoľko druhov ďalších pôd. Najlepšie rastú baktérie pri pH okolo 7,0, kedy prejavujú najväčiu vitalitu.

Za najsprávnejšie zistenia o priebehu prvotnej infekcie sa považuje práca Dameho (20). Hildebrand (21) a Izraiľskij (17) tvrdia, že veľkosť nádoru záleží od veľkosti rany a nie od množstva baktérií. Stapp (22) zistil, že i keď baktérie vniknú do intercelulár pletív rastliny, ktoré nie sú porušené, k tvorbe nádoru

nedocházda. Zvláštne druhy infekcie nasávaním transpiračným prúdom robil Nábělek (23), a nanášaním suspenzie na poranené korene čakanky (*Cichorium intybus* L.) Němec (24). Infekcia sa môže urobiť i transplantáciou nádorového pletiva. Stapp—Müller—Dame (25) dokázali, že baktérie sa rozširujú po rastline cievnymi zväzkami. Dame (20) uvádza, že rastová látka vzniká pri kmeňoch patogénnych a nie kmeňoch apatogénnych. Pomocou trojpercentnej kyseliny beta-indoloctovej dosiahli Brown a Gardner (26) primárne nádory na fazuli (*Phaseolus vulgaris L.*) a dokonca pozorovali i výskyt sekundárnych nádorov.

Primárne nádory sa tvoria na mieste, na ktorom boli pletivá poranené a infikované. Nádory, ktoré vznikajú v bližšej alebo ďalšej vzdialenosti od primárneho nádoru, sú nádory sekundárne. Medzi primárnymi a sekundárnymi nádormi môžu sa vytvoriť tzv. nádorové povrazce. Tieto však nemusia vždy spojovať primárne a sekundárne nádory. V sekundárnych nádoroch je prítomné vždy menšie množstvo baktérií, ako v nádoroch primárnych. Čím sú sekundárne nádory vo väčšej vzdialenosti od nádoru primárneho, tým viacej ubúda množstvo baktérií *Agrobacterium tumefaciens* v sekundárnych nádoroch. Najviac baktérií *Agrobacterium tumefaciens* sa nachádza pri povrchu nádorov a množstvo baktérií smerom do stredu nádoru ubúda. Z toho dôvodu pri izolácii baktérií berieme iba očistenú vrchnú časť nádorov. Izolácia baktérií *Agrobacterium tumefaciens* je pomerne snadná.

Podobné nádorovému pletivu je tzv. pletivo navyknuté. Toto navyknuté pletivo sa dá vypestovať z normálneho zdravého pletiva niektorého druhu rastlín. Pletivá sa môžu pestovať in vitro na niektorom živnom prostredí. Braun a Morel (27) vypestovali navyknuté pletivo nasledovne: fragmenty zdravého pletiva viniča (*Vitis vinifera* L.) odrody Aramon dali na Gautheretov (28) živný prostriedok. Ak sa toto normálne pletivo pestuje v kombinácii so zrastovou látkou — alfa-naftyloctovou kyselinou — a stále sa prenáša po určitej dobe na čerstvo pripravený živný prostriedok, prestane pletivo nakoniec reagovať na pridávanie určitého množstva rastovej látky. Potom pletivo rastie neorganizovane už i samo. Vzhľadom je podobné pletivu nádorovému. Kulescha a Gautheret (29) zistili v koreňoch hadieho moru (*Scorzonera hispanica* L.) pri troch typoch pestovaných pletív in vitro — normálneho, navyknutého a nádorového, rozdielne množstvo rastových látok. Nádorové pletivo obsahovalo 5,3—5,5 krát 10^{-8}, navyknuté pletivo 1,5—2,3 krát 10^{-8} a v normálnom pletive zistili 0,1 krát 10^{-8} dielov rastovej látky — beta-indoloctovej kyseliny. Lee (30) zase zistil pri týchto troch typoch pletív na viniči pestovaných in vitro odrody *Aramon* rôzne množstvo jednotlivých živín. Pri celkovom i rozpustnom dusíku najviac živín obsahovalo pletivo nádorové, menej navyknuté a najmenej normálne. Pri celkovom fosfore neboli žiadne väčšie rozdiely. Aminokyseliny sú v každom uvedenom druhu pletiva skoro rovnaké.

Pokusne sa podarilo Braunovi (31) previesť nádorové bunky na normálne zdravé bunky. Nádorové pletivo musí mať i nevyrašené puky pri tomto ireverzibilnom procese. Braun (31) hovorí, že práca pri ozdravovaní nádorových buniek sa musí robiť s komplexnými nádormi.

Opis priebehu ochorenia

Príznaky, ktoré sú vyvolané na viniči pri napadnutí bakteriálnou nádorovitosťou, sú v mnohom podobné príznakom iných chorôb a porúch spôsobených škodlivými činiteľmi a rôznymi nepriaznivými vplyvmi. Keď chceme zistiť, či je vinič napadnutý bakteriálnou nádorovitosťou, musíme si všímať všetky orgány viniča, nie je možné chorobu stanoviť iba podľa príznakov, ktoré sú vyvolané na listoch. Príznaky na listoch nás však v prvom rade upozorňujú na možnosť napadnutia bakteriálnou nádorovitosťou. Pri mladých kroch sa k tomu pripája i slabší vzrast viniča v porovnaní oproti zdravým krom. Z tohto dôvodu na mladších kroch poznáme ochorenie ľahšie ako u krov starších, na ktorých sa slabší rast letorastov tak neprejavuje pri napadnutí bakteriálnou nádorovitosťou. Rozhodujúcim príznakom bakteriálnej nádorovitosti viniča je vytvorenie nádorov na nadzemných ako i na podzemných častiach viniča.

Príznaky na viniči, vyvolané bakteriálnou nádorovitosťou, sú v mnohých prípadoch podobné príznakom rôznych iných porúch vo výžive. Bakteriálnu nádorovitosť si môžeme snadno zmýliť s fyziologickými poruchami vo výžive, ktoré vyvolávajú žltenky pochádzajúce z nedostatku alebo nadbytku jednotlivých živín. Tieto poruchy môžu byť zapríčinené už vplyvom stanovišťa, alebo dodatočne nesprávnou reguláciou správneho pomeru živín. V prípade fyziologických porúch vplyvom stanovišťa alebo nesprávnou výživou sú napadnuté kry v ohniskách alebo i na väčších plochách. V prípade napadnutia krov viniča bakteriálnou nádorovitosťou vo väčšine prípadov sú napadnuté nepravidelne roztrúsené kry po vinohrade. Podobné žltnutie listov viniča býva spôsobované aj vírusmi, ktoré vyvolávajú vírusové žltačky.

Fyziologické žltenky môžu byť spôsobené i v prípade zlých afinitných pomerov podpníka a vrúbľa. Štep vypestovaný zo slabo rastúceho podpníka a silno rastúceho ušľachtilého vrúbľa, vysadený na veľmi vlhké stanovište, vytvorí na mieste kopulačného rezu nápadný prechod (obr. 1). Na trvale vlhkom stanovišti sa vodivý systém vrúbľa a podpníka poruší, čím ker postupne slabne, až nakoniec vyhynie. Ako vidieť na obrázku 1, spodná časť je slabo vyvinutá a ušľachtilá časť nápadne, avšak rovnomerne zbujnená. Na povrchu vyhynutého kra v tomto prípade nenachádzame nepravidelné nádorové zbujnenia.

Podobné príznaky žltnutia listov u pravokorenného viniča vyvoláva i révokaz [*Viteus vitifolii* (F i t c h)], ktorý žije na koreňoch. Žltnutie listov viniča v prípade napadnutia révokazom je na všetkých listoch a listy sa ku koncu vegetácie

vyfarbujú i u bielych odrôd s nádychom slabo do červena. Neskoršie letorasty od vrcholu zasychajú a vyhynie odrazu celý ker. V prípade napadnutie bakteriálnou nádorovitosťou môže odumrieť najprv v prvom, prípadne v druhom roku iba jedna polovica kra a nie odrazu celý ker. V ľahších typoch pôd zažlkanie listov môže spôsobiť i černáč viničový [*Adoxus obscurus* (S c h r a n k)]. Dospelý hmyz robí požerky na listoch a larvy zase ožierajú korene. Následkom toho, že larvy ožierajú korene, môžu pri intenzívnejšom napadnutí zažltnúť listy napadnutých krov.

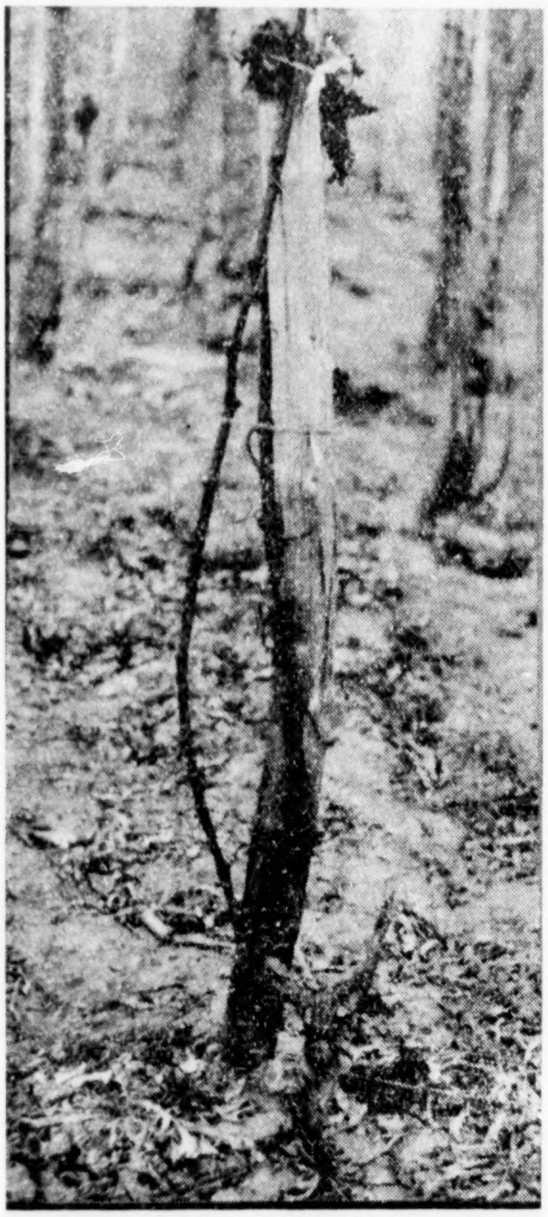
Obr. 1. Zlé afinitné pomery na silne vlhkom stanovišti. (Foto Rendek.)

Prvý príznak bakteriálnej nádorovitosti viniča je žltnutie listov, ktoré je na starších kroch v niektorých prípadoch skoro nepatrné. Staršie kry majú vyvinutú väčšiu sieť vodivého pletiva, pomerne veľké množstvo listovej plochy, teda i väčšiu schopnosť tvorby asimilátov. Korene starších krov sú aj lepšie vyvinuté. Oproti tomu vyškolkované štepy sú po stratifikácii v procese reparácie porušených pletív, vzniknutých následkom štepenia. Vyškolkované štepy sa týmto značne vyčerpávajú, ich orgány sú slabo vyvinuté a funkčná diferenciácia jednotlivých orgánov nie je ešte ustálená. Ranami, ktoré vzniknú pri štepení, keď kalus dostatočne nezacelí vzniknuté rany, baktérie sa z pôdy dostávajú ľahko do pletív viniča. Staršie kry majú veľký rezervoár živín, vybudované silné nadzemné orgány a majú funkčnú diferenciáciu jednotlivých orgánov už ustálenú. Takéto silné kry sú odolnejšie v prekonávaní vzniknutých porúch vodivého systému a porúch vyvolaných činnosťou baktérií. Novovysadeným sadeniciam, prípadne štepom v škôlke všetky tieto spomínané prednosti starších krov chýbajú.

Pri napadnutí zasadených sadeníc, prípadne štepov, na ktorých sa potom neskoršie vyvinú nádory, zaberajú tieto pomerne veľkú plochu vodivého pletiva.

Vytvorené nádory zabraňujú odvodu asimilátov v nadzemnej časti od koreňov. Asimiláty, ktoré nemôžu byť odvedené do koreňov, spôsobujú u rodiacich krov, že sa potom v bobuliach hromadí cukor vo zvýšenom množstve. Hrozno napadnutých krov má väčšiu cukornatosť oproti zdravým krom. Nedostatkom prívodu asimilátov do koreňov viniča sa ker každoročne oslabuje.

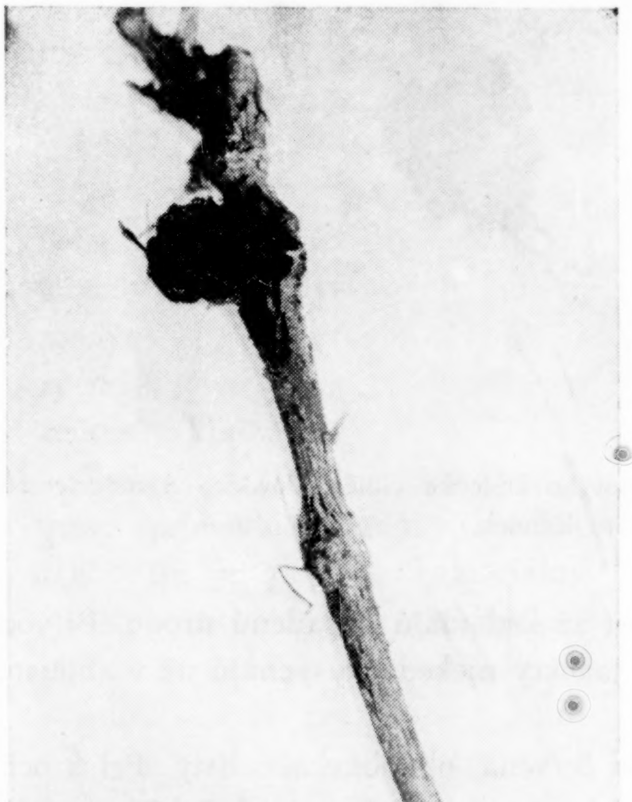
Už v prvom roku po napadnutí sa môže v mladšom štepe prerušiť polovica vodivých ciest, takže jedna polovica nadzemnej časti odumrie, príp. iba živorí. Na jar v budúcom roku na tej strane, kde bol nádor v predošlom roku, očká niekedy nevyrašia (pozri obr. 2). V nasledujúcom roku je napadnutá druhá polovica zdravých pletív, čím je mladá sadenica úplne zničená. Nádory na viniči rastú pomerne slabo v porovnaní s niektorými nedrevnatými rastlinami alebo stromami, a preto nádory nedosahujú vo väčšine prípadov ani tak veľké rozmery. Nádory na starších kroch zaberajú pomerne malú plochu a samotný starý ker lepšie odoláva napadnutiu. Staršie kry majú väčšiu zásobu asimilátov a snadnejší prístup k minerálnym živinám.



Obr. 2. Vytvorený nádor na pravej strane kra viniča prerušil vodivé pletivá, v dôsledku čoho pravá strana kra odumrela. Pôvodca: *Agrobacterium tumerfaciens.* (Foto Rendek.)

Žltnutie listov napadnutých krov je u mnohých starších krov iba nepatrné a na mladých kroch oveľa intenzívnejšie, niekedy až veľmi nápadné. Na starších kroch sa zažlkanie prejaví obyčajne v júli až v auguste. Na mladých kroch sa môže vyskytnúť už v polovici júna, a to zvlášť v tom prípade, keď bol ker napadnutý už v predošlom roku. Prevažná väčšina i mladších krov začína vyfarbovať listy v júni až v auguste. Pri modrých odrodách sa listy vyfarbujú do červena a vyfarbovanie je odlišné od normálneho vyfarbovania listov modrých odrôd na jeseň. Listy napadnutých krov modrých odrôd sa vyfarbujú už koncom júla a v auguste. Farba listov napadnutých krov modrých odrôd nemá zastretú červeň, ale má nádych jasnej červenej, až plameňovo červenej farby. Aj samé nádory, kým sú ešte šťavnaté a mäkké, majú pri bielych odrodách povrch zelený a pri modrých odrodách načervenalý.

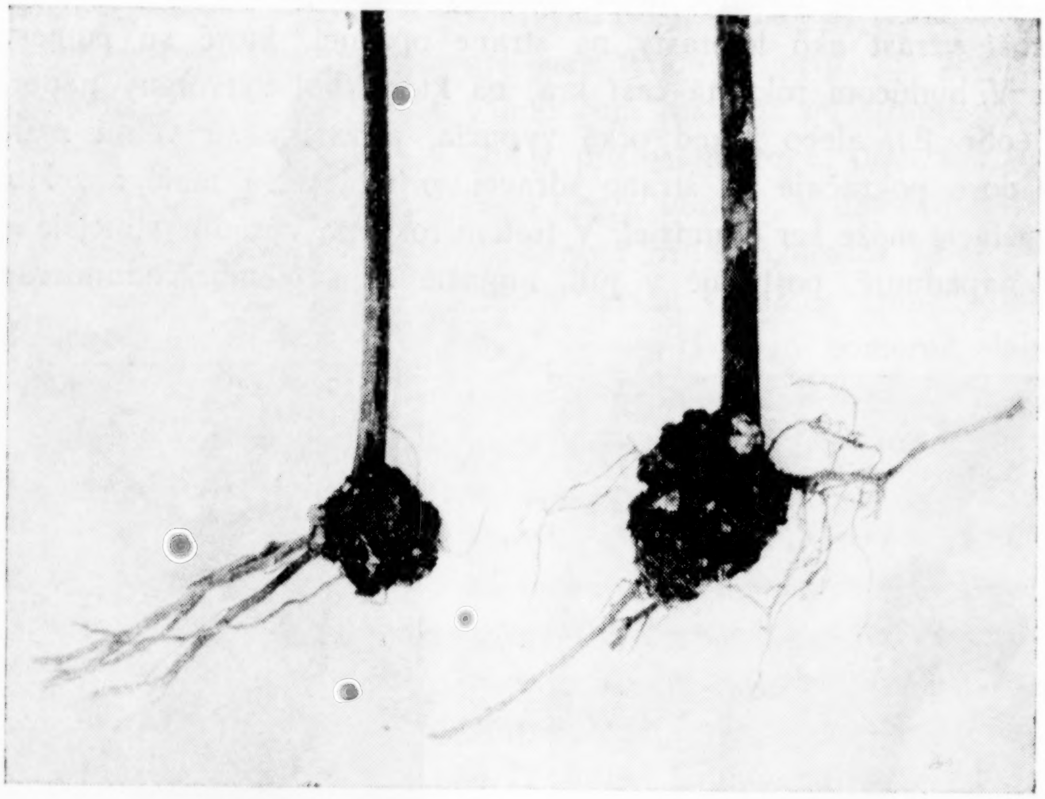
Rast napadnutých krov viniča sa následkom napadnutia bakteriálnou nádorovitosťou spomaľuje, najmä na tej strane, na ktorej sa začínajú tvoriť nádory. Slabší vzrast pozorujeme v júli až v auguste. Nádor pri svojom neorganizovanom raste narastá apozíciou na vonkajšiu stranu a na vnútornej strane porušuje činnosť pletiva. Zasiahnuté cievy sú vychýlené zo svojho obvyklého smeru a neskoršie býva ich činnosť porušená. Tým sa zastaví prívod živín letorastom, nachádzajúcim sa na strane nádoru, takže letorasty nachádzajúce sa na strane nádoru majú slabší vzrast ako letorasty na strane opačnej, ktoré sú pomerne lepšie vyvinuté. V budúcom roku tá časť kra, na ktorej bol vytvorený nádor, nemusí vypučať (obr. 2), alebo i keď očká vypučia, prírastky sú veľmi malé. Potom tvorba nádoru pokračuje na strane zdravej, prírastky sú malé a zožltnuté. Ku koncu vegetácie môže ker odumrieť. V treťom roku po výsadbe silnejšie kry, ktoré boli tiež napadnuté, postupne v júli, auguste až septembri odumierajú. Často



Obr. 3. Vytvorený nádor v kopulačnej časti. Pôvodca *Agrobacterium tumefaciens.* (Foto Struhár.)

Obr. 4. Na mieste vyslepených očiek alebo odstránených úponkov často sa vytvárajú bakteriálne nádory. Pôvodca *Agrobacterium tumefaciens.* (Foto Struhár.)

už v auguste bývajú vo vinohrade suché kry. Najprv listy iba zavädnú a potom celkom zoschnú. Nevyzreté letorasty sčernejú. Niektoré napadnuté kry na jar síce vyrašia, ale ak sú silne poškodené, uvädnú a uschnú už začiatkom vegetácie. Niektoré kry chorobe odolávajú až do piateho roku, avšak takýchto krov vo výsadbe nachádzame iba malé množstvo. U štvorročných až päťročných krov



Obr. 5. Vytvorené nádory na spodnej časti koreňového kmienka viniča. Pôvodca *Agrobacterium tumefaciens*. (Foto Rendek.)

sa môže vyskytnúť bakteriálna nádorovitosť až keď majú nasadenú úrodu. Prívod živín nestačí na rast letorastov i hrozna a tak kry niekedy vysychajú už v auguste i s úrodou.

Drevo modrých odrôd sa vyfarbí tiež do červena, obdobne ako listy. Pri kroch zdravých modrých odrôd býva drevo vyfarbené do odtieňov žltohnedých farieb. Drevo letorastov napadnutých odumretých krov nie je dobre vyzreté, má vzhľad, akoby bolo vysušené.

Začiatkom júna, niekedy výnimočne i koncom mája, čo záleží na pokročilosti vegetácie, začínajú sa tvoriť nádory. Spočiatku je povrch nádorov hladký, pri bielych odrodách svetložltej farby a pri modrých odrodách zase načervenalý. Nádory sú šťavnaté a mäkké, avšak neskoršie je povrch nádoru nerovný a hrboľatý. V druhej polovici leta nádory zhnednú, na ich povrchu sa vytvorí korkové pletivo, ktoré stvrdne. Na jeseň začnú nádory od povrchu zasychať a cez zimu celkom odumierajú a na koniec sa rozpadávajú. V budúcom roku sa vytvoria ná-

dory na okraji nádorov z predošlého roku. Pri rozpadávaní nádorov sa baktérie dostávajú do pôdy, takže sa v pôde stále udržuje infekcia.

Tvorba nádorov na vysadených štepoch sa môže vyskytnúť na hociktorom poranenom mieste. Nádory sa najviac vytvárajú v kopulačnej časti, kde sa pri štepení najviac porušili pletivá (obr. 3). Mnoho nádorov sa tvorí v mieste prechodu nadzemnej časti do pôdy. Na tomto mieste sa pri obrábaní kultivačným náradím spôsobujú rany, ktorými vnikajú baktérie do porušených pletív a potom stimulujú rast nádorov. Baktérie môžu vnikať do pletív iba porušenými miestami. V miestach, kde odumrelo kambium, tvorí sa kalusové pletivo, ale zároveň tu prebieha i tvorba nádorov. Na miestach vyslepených očiek a odstránených úponkov na podpníku tak isto nachádzame nádory (obr. 4). Na koreňovej pätke tiež nachádzame často nádory, a to niekedy i pomerne veľmi značnej veľkosti (obr. 5). Aj na samej hlavičke sa môžu vytvoriť nádory (obr. 6). U starších sadeníc sa môžu nádory vytvoriť v mieste rosných korienkov (obr. 7). Nádory môžeme nájsť po celej dĺžke koreňového kmienka.

Obr. 6. Silnejšie vyvinutý nádor na hlavičke kra viniča. Pôvodca *Agrobacterium tumefaciens*. (Foto Rendek.)

Treba si všímať i rôzne zaujímavé sprievodné príznaky, ktoré sa vyskytujú v prípade bakteriálnej nádorovitosti viniča. Napríklad vyššie postavené internódium na letoraste začne rovnomerne hrubnúť, až je nakoniec o jednu tretinu až o jednu polovicu silnejšie, ako internódium postavené tesne pod ním. Zaujímavé sú i koreňové deformácie a vlasatosť koreňov, ktorá je spôsobená príbuzným druhom baktérií *Agrobacterium rhizognes* (Riker et al.) Conn. Tieto zaujímavé sprievodné príznaky sa vyskytli na niektorých kroch, na ktorých bol aj výskyt bakteriálnej nádorovitosti.

Bakteriálna nádorovitosť sa vyskytuje pri starších kroch v tých rokoch, ktoré predchádzali silné zimné mrazy. Staršie drevo nadzemných častí vplyvom silných

362

zimných mrazov praská a v priebehu vegetácie sa v trhlinách porušeného pletiva vytvárajú nádory. Kry, na ktorých sa vytvorili nádory, rôzne zožltnú, a to podľa intenzity napadnutia. Nádory na viniči nedorastajú veľkých rozmerov. V niektorých prípadoch v nasledujúcom roku môžu nádory narastať znovu, čo záleží na vitalite jednotlivých krov. Vo väčšine prípadov sú nádory u starších krov regeneračným procesom likvidované. Vo vinohradoch, ktoré majú dobrý spôsob výživy a sadenice nie sú veľmi poškodené, môže byť choroba v druhom roku po napadnutí likvidovaná. Dobre vyživované vinohrady sú v dôsledku toho i menej napadnuté bakteriálnou nádorovitosťou a chorobu aj ľahšie prekonajú.

Obr. 7. V mieste vytvorených rosných korienkov nachádzame tiež bakteriálne nádory. Pôvodca *Agrobacterium tumefaciens*. (Foto Struhár.)

Touto chorobou sú napadnuté staršie vinohrady s vyššími spôsobmi vedenia vo väčšej miere, ako vinohrady s vedením na hlavu. Pri tom všetkom, že starší vinič je sám schopný bojovať proti tejto chorobe, predsa sa však toto napadnutie prejaví v jeho vzraste, vo vyzrievaní dreva a v prípade úrody i na jej množstve. Staršie vinohrady, ktoré sú prehnojené dusíkom, sú v období tuhších zím touto chorobou napadnuté vo väčšej miere.

Na vlhkých a zásaditých pôdach sa choroba šíri vo väčšej miere, ako na pôdach suchých a kyslých. Kyslé prostredie má záporný vplyv na rozvoj baktérií *Agrobacterium tumefaciens*. Kyslé pôdy znižujú virulentnosť baktérií a tým prekážajú i napadnutiu rastlín. Zvýšená vlhkosť pôdy nespôsobuje však odumieranie baktérií, ale iba znižuje ich infekčnú schopnosť.

Príčiny rozšírenia sa bakteriálnej nádorovitosti viniča na vinohradoch južného a východného Slovenska

Za pôvod rozšírenia sa bakteriálnej nádorovitosti viniča na južnom a východnom Slovensku, ktorý výskyt sa označuje už za kalamitný prípad, udáva sa podpníkový vinohrad ŠM Bajč na oddelení v obci Bohatá [Majerník (32, 33)] a Rá-

gala (34) a (35). Tento podpníkový vinohrad o výmere 0,5 ha založil Mikuláš Ordódy r. 1934. Boli tu vysadené tri odrody podpníkového viniča: Berlandieri × × Riparia Teleki 8 B, Berlandieri × Riparia Kober 5 BB a celkom málo zastúpená odroda Riparia Portalis. V roku 1946 ŠM v Bajči na oddelení Bohatá rozšírili materský vinohrad na výmeru 7,0 ha, ktorý bol vysadený z rezkov pôvodného vinohradu o výmere 0,5 ha. Odrody na rozšírenom materskom vinohrade boli zastúpené takto: 0,5 ha Riparia Portalis a zvyšok výsadby bol Berlandieri × × Riparia Teleki 8 B a Berlandieri × Riparia Kober 5 BB. Tieto dve odrody boli vo výsadbe zastúpené každá asi na 50 %.

Nové výsadby vinohradov založené zo štepov, ktoré boli vypestované z podpníkového materiálu materského vinohradu na ŠM Bajč, oddelenie v obci Bohatá, boli všetky silno napadnuté bakteriálnou nádorovitosťou. Prvý výskyt bol zaznamenaný r. 1953 na vinohradoch ŠM v Galante. Novozaložený vinohrad bol založený zo štepov vypestovaných z podpníkového materiálu materského vinohradu ŠM Bajč, oddelenie v obci Bohatá. Neskoršie sa zistilo, že bakteriálna nádorovitosť je vo veľkej miere rozšírená i na mnohých ďalších novovysadených vinohradoch. Všetky tieto vinohrady boli vysadené zo štepov vypestovaných z podpníkového materiálu uvedeného materského vinohradu.

Po zistení, že viac vinohradov je napadnutých bakteriálnou nádorovitosťou, bola zostavená komisia na zistenie rozsahu tohto napadnutia a urobenie ochranných opatrení. Komisia sa skladala z pracovníkov Povereníctva poľnohospodárstva a lesného hospodárstva, pracovníkov Slovenského kontrolného a skúšobného ústavu poľnohospodárskeho, fytopatologického oddelenia, a pracovníkov nášho ústavu. Komisia stanovila stupeň napadnutia viniča bakteriálnou nádorovitosťou. Na návrh komisie sa rozhodlo o osude postihnutých vinohradov, či vinohrad treba zrušiť alebo podsadením postupne znovu vysadiť. Podľa zistenia komisie bolo postihnutých a prakticky zničených 42 ha novozaložených vinohradov.

Materský vinohrad v Bohatej bol od roku 1954 daný do prísnej karantény a výsadba bola navrhnutá na preštepenie ušľachtilým viničom. V škôlke vypestovaný sadenicový materiál bol spálený. Z rozhodnutia riaditeľstva ŠM v Bajči bol podpníkový vinohrad vyklčovaný a nie, ako navrhla komisia, preštepený.

Majerník (33) uvádza, že bakteriálnou nádorovitosťou je na území južného a východného Slovenska zamorených asi 150 ha vinohradov. Z tohto množstva asi 30 ha je silno napadnutých bakteriálnou nádorovitosťou a asi 120 ha iba slabšie napadnutých. Uvádzaná výmera podľa vykonaného prieskumu nebola zistená.

Roku 1955 až 1958 boli všetky napadnuté novozaložené vinohrady prehliadnuté i viackrát a bola zistená skutočná výmera napadnutých vinohradov bakteriálnou nádorovitosťou. Podľa zistenia Rágalu (34) bolo bakteriálnou nádorovitosťou na južnom a východnom Slovensku napadnutých asi 70 ha vinohradov. Z tejto uvedenej výmery bolo asi 35 ha vinohradov celkom zrušených, lebo spô-

sobom podsadby znovu celkom vysadených. Na uvedenej výmere asi 70 ha vinohradov bolo podsadených doteraz asi 150 000 zdravých štepov. Výpad štepov na niektorých vinohradoch ešte i teraz pokračuje. Miestami na niektorých týchto napadnutých vinohradoch r. 1958 chýbalo 20–60 % štepov, ktoré boli zničené bakteriálnou nádorovitosťou. Nakoniec treba však pripomenúť, že hoci od roku 1953 neboli vysadené žiadne ďalšie vinohrady štepmi vypestovanými z podpníkového materiálu uvedeného podpníkového vinohradu, predsa sa bakteriálna nádorovitosť viniča vyskytla na niektorých novozaložených vinohradoch. V tomto prípade štepy boli buď zo zahraničného dovozu alebo i domáceho pôvodu.

Obr. 8. Štepy vypestované z nevyzretého podníkového materiálu. Kambiálna časť, ako i drevná časť na nevyzretej strane je odumretá. (Foto Rendek.)

Jednou z nevyhnutných podmienok pre pestovanie zdravých a pritom vysoko hodnotných rezkov viniča je správne vedenie viniča v podpníkových vinohradoch. Spôsob vedenia, šírka sponu v medziradoch a v radoch má tiež veľký vplyv na vyzrievanie letorastov. Okrem toho nie je možné zabúdať na dôležitosť hnojenia a vykonania všetkých prác v riadnych agrotechnických termínoch. Letorasty podpníkového viniča, ktoré nemajú žiadnej opory a sú ťahané iba po povrchu pôdy, nemôžu sa riadne vyvinúť a riadne vyzrieť. Rezky podpníkového viniča, vypestované bez vedenia, i keď zdanlive vyzrejú normálne, nie sú riadne vyzreté, a to najmä na strane, ktorá bola obrátená k pôde.

Rezky podpníkového viniča, ktoré budú zastávať funkciu koreňového kmienka,

musia byť bezpodmienečne vyzreté ako v časti drevnatej, tak i v časti lykovej. Najmä lyková časť, ktorá bude v bezprostrednom styku s pôdou, musí byť riadne vyvinutá. Na nevyzretej strane podpníka nemôže potom lyková časť plniť funkciu transportéra živín, odumiera až po zdravú a vyzretú časť. Odumreté pletivá bývajú napadnuté saprofytickými plesňami a baktériami. Obnažená drevná časť nachádzajúca sa pod nevyzretým floemom a kambiom tak isto nie je najlepšie vyzretá a činnosťou mikroflóry postupne odumiera. Pri prehliadke krov chorých i vyhynutých bolo vidieť, že pletivá kmienka viniča boli vždy z jednej alebo i z oboch strán odumreté (obr. 8) a prívod živín z koreňov bol takto obmedzený.

Takto poškodený koreňový kmienok nemôže plniť svoju funkciu, sprostredkovať vzájomnú výmenu látok medzi nadzemnými a podzemnými orgánmi viniča. Zväčšenie asimilačného aparátu nadzemnej časti kladie zvýšené požiadavky na prísun minerálnych látok. Vodivé pletivá nestačia plniť požiadavku nadzemných orgánov; pritom sa nádory, vzniknuté na porušených častiach, rozrastajú. Potom vidíme, že niektoré kry viniča v druhej polovici vegetácie zastavujú rast na jednej strane kra. Silnejšie porušené kry môžu často iba z tohto dôvodu vyhynúť v druhej polovici vegetácie. V obidvoch prípadoch, či už ide o poruchy pletív zapríčinené nevyzretím podpníkov, alebo o nádory bakteriálnej nádorovitosti, postihnuté štepy pri väčšom porušení a napadnutí vyhynú.

Mladý založený podpníkový vinohrad v obci Bohatá nemal nijaký systém opôr pre vedenie letorastov. Letorasty sa ťahali voľne po povrchu pôdy. Hoci rezky podpníkového materiálu vyzerali vhodné na štepenie, predsa sa nakoniec ukázali všetky nedostatky podpníkového materiálu získaného z letorastov rastúcich voľne po povrchu pôdy. Na hlavičkách amerikánu údajne boli tiež zistené a nájdené nádory pôvodu bakteriálnej nádorovitosti viniča, ako to uvádza Majerník (33). Pôvodný materský vinohrad, ktorý založil Mikuláš Ordódy r. 1934, bol založený z podpníkového materiálu údajne dovezeného z Rakúska alebo Maďarska, podľa informácie Hajtmana (36). Pôvodný materský vinohrad mal riadny systém podpôr pre vyväzovanie letorastov. Z vypestovaných podpníkov na tomto vinohrade boli vypestované i zdravé štepy a vinohrady vysadené z týchto štepov boli tiež zdravé, ako to tvrdí Hajtman (36). Toto potvrdzuje i tá skutočnosť, že bakteriálna nádorovitosť, ktorá by bola zapríčinená štepmi nainfikovanými bakteriálnou nádorovitosťou, do roku 1950 nebola u nás známa, okrem prípadov, ktoré uvádza Vielwerth (5) r. 1938. Všetky výskyty bakteriálnej nádorovitosti viniča boli vyvolané v dôsledku silných zimných mrazov, ako to uvádzajú u nás autori (2, 6, 7, 8, 9). Výskyt choroby bol na starších kroch a nespomínajú, že by sa choroba vyskytla na novozaložených vinohradoch. V roku 1946 bol pôvodný materský vinohrad o výmere 0,5 ha rozšírený na výmeru 7 ha. Sadenice podpníkového viniča pre výsadbu rozšíreného materského vinohradu boli vypestované z rezkov pôvodného materského vinohradu o výmere 0,5 ha.

Opačne, ale nejasne, uvádza Majerník (32), že materiál, ktorý spôsobil kalamitný prípad bakteriálnej nádorovitosti viniča, bol dovezený z cudziny. Majerník (32) píše: „V našom prípade (materská vinica) koreň a drevo boli napadnuté celkom mladé. Ohniskom infekcie bola podložka Berlandieri × Riparia Teleki 5 BB dovezená r. 1947 z cudziny."

Toto tvrdenie sa nezdá byť presvedčivé. Rozšírenie materského vinohradu, ako tvrdí Hajtman (36), bolo uskutočnené už rok predtým, r. 1946. Keby z podpníkového materiálu boli vypestované štepy, tak výskyt choroby by sa bol musel prejaviť už o niekoľko rokov skoršie. Všetky novozaložené výsadby napadnuté bakteriálnou nádorovitosťou viniča boli však založené až r. 1950, 1951, 1952 a r. 1953, a to zo štepov vypestovaných na ŠM Bajč, oddelenie v obci Bohatá.

Bakteriálna nádorovitosť viniča sa vyskytuje i v ostatných vinohradníckych štátoch, ale iba v dôsledku poškodenia viniča silnými zimnými mrazmi, alebo i v tom prípade, keď bol vinič predtým nejakým spôsobom poškodený, ako to uvádzajú autori (10, 11, 12, 13, 14). O väčšom výskyte bakteriálnej nádorovitosti viniča sa zmieňuje Negruľ (27). Uvádza, že sa v SSSR na niektorých miestach podobne ako u nás bakteriálna nádorovitosť viniča rozšírila, ba na niektorých miestach spôsobila až úplné vyhynutie vinohradov, ktoré boli v prvých rokoch po výsadbe. Výskyt choroby bol najmä v severných častiach Ukrajiny a v donbaskej oblasti. Na týchto miestach za tri roky po výsadbe viniča vyhynulo až 75 % štepov. Podobne o rozšírení bakteriálnej nádorovitosti viniča na mladých vinohradoch v Bulharsku sa zmieňuje Nedelčev (38). Opisuje predčasné červenanie listov viniča odrody Mavrud, ktoré nakoniec hynú. Bakteriálna nádorovitosť sa vyskytuje pri tých štepoch, ktoré boli predtým napadnuté fyziologickou chorobou — černilkou, ktorá sa často vyskytuje v Bulharsku na uskladnených štepoch. Intenzitu rozšírenia bakteriálnej nádorovitosti viniča autor neopisuje.

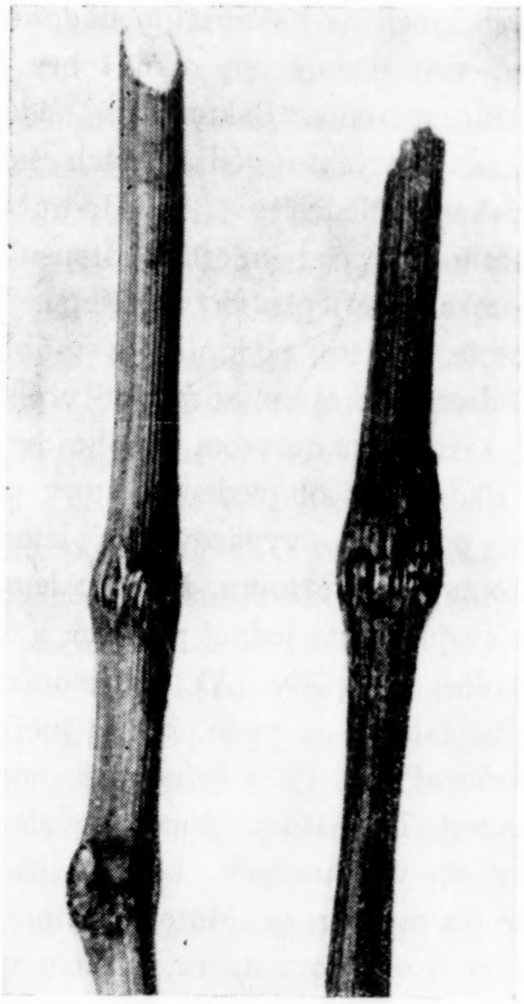
V prípade výskytu bakteriálnej nádorovitosti viniča na Slovensku je diskusnou otázkou, či by sa bakteriálna nádorovitosť bola rozšírila v takej miere, keby podpníkový vinič bol mal riadny systém opôr na vyväzovanie letorastov.

Ochrana proti bakteriálnej nádorovitosti viniča

Možnosť ochrany proti bakteriálnej nádorovitosti viniča je v prvom rade preventívna ochrana a potom chemický boj. Ďalšie spôsoby boja proti tejto chorobe sú ešte len otázkou výskumu. Preventívna ochrana spočíva v prvom rade v tom, aby sme používali na množenie materiál zdravotne nezávadný. Už v priebehu vegetácie si musíme prezrieť materský vinohrad a spôsobom negatívnej selekcie vyradiť všetky tie kry, ktoré sú zdravotne závadné. Prezeráme najmä hlavičky podpníkov, či sa na nich nenachádzajú bakteriálne nádory. V prípade, že na hlavičkách sa bakteriálne nádory nachádzajú, postihnuté kry treba vykopať a spáliť. Ostatný materiál, ktorý sme získali z materského vinohradu, kde sa na

niektorých kroch vyskytli bakteriálne nádory, izolujeme od ostatného podpníkového materiálu a v ďalšom pestovaní pozorne sledujeme.

Na štepenie neberieme letorasty, na ktorých sa nachádzajú príznaky proliferácie pletív, ktoré sú vyvolané z neznámych príčin (obr. 9). Ani podpníky silno poškodené od krupobitia neberieme na štepenie, hoci podľa autorov Brückbauera



Obr. 9. Proliferácia pletív podpníkového viniča. (Foto Rendek.)

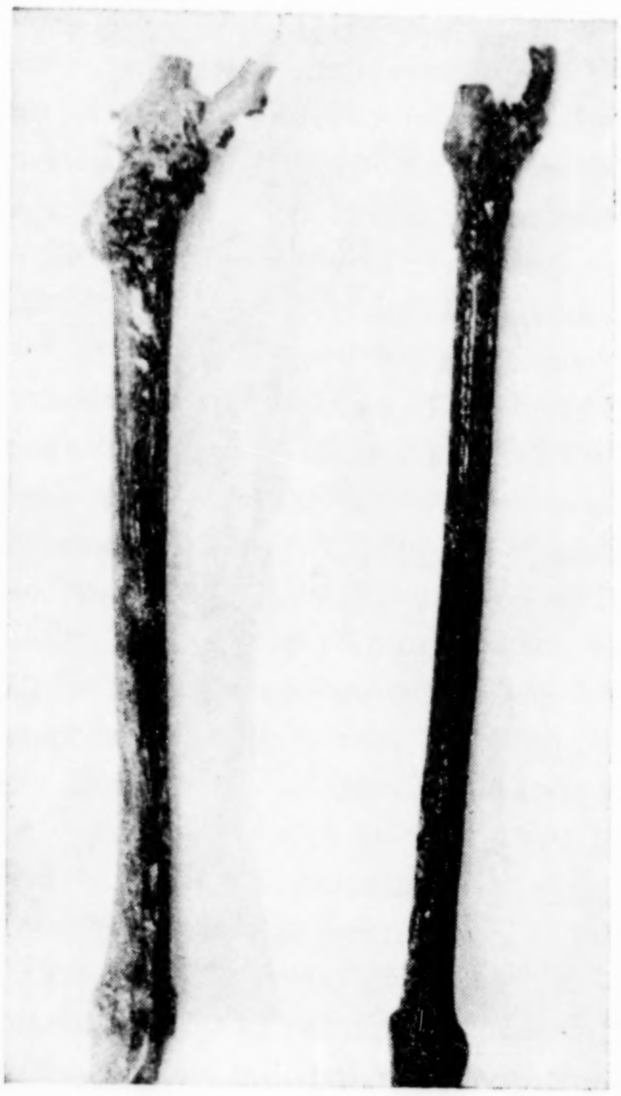
Obr. 10. Vpravo časť kmienku vysokého vedenia napadnutého bakteriálnou nádorovitosťou. Pôvodca *Agrobacterium tumefaciens*. Vľavo dvojročné drevo poškodené od krupobitia. (Foto Rendek.)

a Müllera (39), ktorí štepili rezky poškodené od krupobitia, v prvom roku v škôlke nebolo veľkých rozdielov vo výťažnosti štepov. Autori však neodporúčajú ľadovcom silno poškodené rezky používať na štepenie iba na základe výťažnosti štepov zo škôlky. Poškodenie ľadovcov nám niekedy pripomína bakteriálne nádory na kmienkoch vysokého vedenia, ktoré boli predtým poškodené mrazom (obr. 10).

Pri vyškolkovaní štepov viniča zo škôlky môžeme niekedy nájsť bakteriálne nádory na koreňovej pätke (obr. 5), alebo v mieste štepenia (obr. 11). Takéto

štepy nesmieme dať na verejnú distribúciu ani po predbežnom odrezaní nádorov a prípadnej dezinfekcii.

Ak pri slabšom výskyte bakteriálnej nádorovitosti viniča robíme na mieste po vyhynutých štepoch podsadbu zdravými štepmi, dezinfikujeme tieto v 1 % roztoku modrej skalice po dobu 1 minúty. Na niektorých miestach urobili podsádzanie zdravými štepmi na miesta po vyhynutých kroch na bakteriálnu nádorovitosť ihneď v nasledujúcom roku i bez predbežného morenia. Bakteriálna nádorovitosť sa na týchto podsadených štepoch nevyskytla. Nedelčev (38) odporúča napadnuté kry pod miestom štepenia do podpníka preštepiť do rozštepu. Pod miestom vzrastu podpníka a vrúbľa sa ker odreže a preštepí zdravými vrúbľami.



Obr. 11. Vytvorené bakteriálne nádory v kopulačnej časti jednoročných štepov. Pôvodca *Agrobacterium tumefaciens*. (Foto Rendek.)

V každom materskom vinohrade musí byť riadny spôsob vedenia, ktorý umožňuje potrebné vyväzovanie letorastu. Takto predídeme tomu, že nám letorasty vyzrievajú iba na jednej polovici, a to odvrátenej od pôdy. Ak sa letorasty iba voľne ťahajú po pôde, nie je možné odstraňovať zálisty a vinohrad normálne ošetrovať. Tak isto sa dopestujú zlé podpníky vo vinohradoch, kde prichádzajú skoré jesenné mrazy. Materské vinohrady musíme s ohľadom na rajonizáciu viniča zakladať v polohách, kde je vegetačná doba relatívne čo najdlhšia. Keď skoré jesenné mrazy ukončia ďalšiu vegetáciu, prerušia i ďalšie vyzrievanie letorastov a pletivá potom obsahujú i menšie množstvo zásobných živín.

U starších krov viniča nespôsobuje bakteriálna nádorovitosť vyhynutie všetkých napadnutých krov. Aby sme v tomto prípade zabránili výskytu bakteriálnej nádorovitosti, chránime staršie drevo proti poškodeniu zimnými mrazmi. V jeseni hlavy viniča a prípadne najspodnejšie očká priorávame pôdou. Pri obrábaní vinohradu vyhýbame sa každému druhu poškodenia pletív viniča.

Na jeseň a cez zimu nádory odumierajú a potom sa rozpadávajú. Takto sa baktérie dostávajú znova do pôdy, kde sa udržuje zdroj infekcie. Podľa Gorlenka — Voronkieviča — Uspenskej (40) si baktérie v činnej pôde dlho udržujú infekčné

schopnosti, kým v pôde sterilnej, podľa ich výskumov, virulenciu rýchlo strácajú. Na miestach, kde sa predtým vyskytovala bakteriálna nádorovitosť i na iných druhoch drevín, či už na ovocných alebo lesných stromoch, tam hneď po ich vyklčovaní nezakladáme vinohrady. I na poľných plodinách, ako sú napríklad cukrovka (*Beta vulgaris* L.), rajčiaky (*Solanum lycopersicum* L.), tabak (*Nicotiana*, sp. L.) a na mnohých ďalších rastlinách sa vyskytuje bakteriálna nádorovitosť. Pri zakladaní škoľiek a vinohradov na poľnohospodárskych pôdach musíme zistiť, či sa na mieste, kde mienime škôlkovať štepy, prípadne vysádzať vinohrad, predtým nevyskytovala bakteriálna nádorovitosť.

Na pôdach, kde dochádza k dočasnému zvýšeniu vlhkosti, výskyt bakteriálnej nádorovitosti je väčší. Reakcia pôdy má tiež vplyv na priebeh a na intenzitu choroby. Kyslé pôdy znižujú virulentnosť baktérií a tým prekážajú napadnutiu rastlín. Zvýšená kyslosť však nespôsobuje odumieranie baktérií *Agrobacterium tumefaciens*, ale znižuje iba ich infekčnú schopnosť, ako to zistili Gorlenko—Voronkevič—Uspenskaja (40). Siegler (41) zistil, že na pozemkoch s pôdou o pH 6,8 bolo napadnutých 32 % rastlín, a na pozemkoch s pôdou o pH 5,0 iba 3 % rastlín. Prechodné zníženie pH pôdy sa docieli podľa Stappa (16) posypávaním povrchu pôdy mletou sírou. Toto zníženie pH je iba prechodné a vo veľkom meritku ho nemožno prakticky využiť.

Za príčinu zníženej odolnosti krov viniča proti bakteriálnej nádorovitosti pokladá Kratochvil (9) vplyv podpníka Aramon × Rupestris, na ktorom má vinič silnejší vzrast. Oproti tomu zase uvádza, že jednotlivé odrody sú odolnejšie proti bakteriálnej nádorovitosti (Rizling rýnsky, Tramín, Rizling vlašský atď.) a iné odrody sú zase náchylnejšie (Portugalské modré a šedé a Neuburgské). Toto v svojom príspevku potvrdzuje i Joska (7). Brown (42) sa snažil vyšľachtiť krížením odrody ruží rezistentné voči bakteriálnej nádorovitosti, avšak nedosiahol trvale pozitívne výsledky. Hoci spočiatku niektoré krížence prejavovali zvýšenú odolnosť, túto odolnosť neskoršie stratili. Iba jednotlivé druhy ovocných drevín sú voči bakteriálnej nádorovitosti odolnejšie a iné zase náchylnejšie.

Na starších kroch vyvinuté nádory odrežeme a spálením zničíme. Rezné plochy natreme 20 % roztokom zelenej skalice, lebo 10 % roztokom modrej skalice alebo 1 % roztokom niektorého organického farbiva. Silne poškodené kmienky vysokého vedenia bakteriálnou nádorovitosťou (obr. 10) ošetrené 10 % roztokom modrej skalice alebo 20 % roztokom zelenej skalice v čase vegetačného pokoja sa úplne uzdravili a v nasledujúcom roku sa bakteriálna nádorovitosť na týchto kmienkoch nevyskytla, ako to uvádza Rágala (34). Nedelčev (38) odporúča choré kry, ktoré sú odumreté, odstrániť a prázdne miesta zaplniť potápaním zo susedných krov. Toto sa môže urobiť u pravokorenných výsadieb. Ako tvrdí Koubek (8), bakteriálna nádorovitosť sa môže rozšíriť i po urobení podlomu (plevačky) vzniknutými ranami. Proti tomuto rozšíreniu bakteriálnej nádorovitosti osvedčil sa mu postrek ihneď po urobení podlomu 2 % ivernolom (prípravok

na báze organického farbiva). Appel a Zschokke (10) odporúčajú nepestovať vinič na tých miestach, kde sa choroba vyskytuje, ani po urobení akýchkoľvek opatrení.

LITERATÚRA

1 Baudyš E., Ochrana rostlin, *9*, č. 5—6, Praha 1929, 108—128.

2 Čech L., Vinařský obzor, *2*, č. 6, Brno 1908, 117.

3 Con H. J., *Bergye's Manual of determinative bacteriology.* Genus II. Agrobacterium Conn., London 1948.

4 Smith E. F., Brown N. A., Townsend C. O., *Crown gall of plants: Its cause and remedy.* U. S. Department Agric. Bur. Plant, Indust., *213, 215*, 1911. [Podľa Stapp C. (22).]

5 Vielwerth V., Ochrana rostlin, *15*, č. 1, 1939, 19—23.

6 Blaha J., Vinařský obzor, *43*, č. 6, Brno 1940, 117.

7 Joska V., Vinařský obzor, *35*, č. 5, Brno 1941, 83—84.

8 Koubek J., Vinařský obzor, *35*, č. 5, Brno 1941, 48—50.

9 Kratochvíl F., Vinařský obzor, *35*, č. 5, Brno 1941, 82—83.

10 Appel O., Zschokke A., *Taschenatlas der Krankheiten des Weinstockes*, Berlin 1934.

11 Fosteris St., *Bolile vitei de vie*, Bucuresti 1949.

12 Lafon J., Couillaud P., Hude R., *Maladies et parasites de la vigne*, Libr. J. B. Bailliére et fils, Paris 1955.

13 Ruzajev K. S., Lipeckaja A. D., *Vrediteli i bolezni vinogradnoj lozy*, Orgiz-Seľchozgiz, Moskva 1949.

14 Sorauer P., *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*, Berlin 1886.

15 Ubrizsi G., *Növénykórtan*, Budapest 1952.

16 Stapp C., *Bakterielle Krankheiten*, 1956. [Pozri Sorauer (43).]

17 Izraiľskij V. P,. *Bakteriaľnyje bolezni rastenij*, Seľchozgiz, Moskva 1952.

18 Gorlenko M. V., *Bakteriaľnyje bolezni rastenij*, Izd. „Sovetskaja nauka", Moskva 1953.

19 Berthelot A., Amoreux G., Sur la formation d'acide indol-3-acétique dans l'action de Bacterium tumefaciens sur le tryptophane C. R. Acad. Sci., 1938, *206*, 537—540.

20 Dame F., Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene II, *98*, Jena 1938, 385—429.

21 Hildebrand E. M., Journal Agricultural Research, *65*, Washington 1942, 45—49.

22 Stapp C., Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene II, *107*, Jena 1953, 172—189.

23 Nábělek V., *Problém rakoviny u rostlin*, Praha 1930.

24 Němec B., Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft, *48*, 1930, 72—74.

25 Stapp C., Müller H., Dame F., Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene II, *99*, Jena 1938, 210—276.

26 Brown J. G., Gardner F. E., Phytopatology, *26*, Lancaster 1936, 708—713.

27 Braun A. C., Morel G., American Journal of Botany, *37*, Burlington 1950, 499—501. [Pozri Stapp (22).]

28 Gautheret R. J., Masson et Cie, Editeurs, Libraires de l'Academie de Medecine, Paris 1942. [Pozri Lee A. E. (30).]

29 K u l e s c h a Z., G a u t h e r e t R., *Comptes rendus des séances de la Société de biologie et des ses filiales, 227,* Paris 1948, 292—294. [Pozri L e e A. E. (30).]
30 L e e A. E., *Plant physiology, 27,* Lancaster, 173—178.
31 B r a u n A. C., Cancer Research, *11,* 1951, 839—844. [Pozri S t a p p C. (22).]
32 M a j e r n í k O., Vinařství, *47,* Brno 1954, 91—92.
33 M a j e r n í k O., Poľnohospodárstvo, *2,* č. 4, Bratislava 1955, 289—301.
34 R á g a l a P., Bakteriálna nádorovitosť viniča. Dielčia záverečná zpráva PČSAPV — VÚVV, Bratislava 1958.
35 R á g a l a P., Vinařství, *51,* č. 5, Brno 1958, 67—68.
36 H a j t m a n J., Osobný pohovor v júli 1957.
37 N e g r u ľ A. C., *Vinogradarstvo,* Seľchozgiz, Moskva 1952
38 N e d e l č e v N., Vinarstvo i lozarstvo, *3,* č. 6, Sofia 1954, 343—348.
39 B r ü c k b a u e r H., M ü l l e r H., Weinberg und Keller, *5,* č. 5, 1958, 247—259.
40 G o r l e n k o M. V., V o r o n k i e v i č I. V., U s p e n s k a j a G. D., Mikrobiologija, *23,* Moskva—Leningrad 1454, 322—330.
41 S i e g l e r E. A., Phytopatology, *28,* Lancaster 1438, 858—858. [Pozri G o r l e n k o a kol. (40).]
42 B r o w n N. A., Phytopatology, *17,* Lancaster 1927, 28—30.
43 S o r a u e r P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten II., P. Parey, Berlin 1928—1956, 2. vyd., Bakterielle Krankheiten, S t a p p C., 1956.

СТАТИЯ К СИМПТОМАТИКЕ И К ВОПРОСУ БЕДНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ОПУХОЛЕЙ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ В СЛОВАКИИ

В настоящей работе описывается наличие бактериальных опухолей виноградной лозы в южной и восточной Словакии. Болезнь виноградной лозы, вызывают бактерии Agrobacterium tumefaciens (Smith et Townsend) Conn. Наличие этих опухолей является, бедой, так как 70 гектаров новых высадок виноградников в южной и восточной Словакии, были сильно затронуты этой болезнью. Из этого было уже выкорчевано приблизительно 30 гектаров и приблизительно 150 тысяч привитых саженцев было снова высажено на их места.

Дальше приведен краткий обзор литературы об общей проблематике этого вредителя, образование примарных и секундарных опухолей, о типах ткани разведенной in vitro, способ распространения инфекции итд. Процесс болезни до сих пор не был более детально описан, поэтому настоящая работа по результатам наблюдения считается подробной. Очагом заразы этой бактериальной опухоли является маточный виноградник площадью в 7 гектаров. У маточного виноградника не имели системы опор и ростки росли вольно на поверхности земли. Вследствие чего ростки с нижней стороны, по направлению от поверхности почвы, не могли созреть.

После прививки в питомнике незрелые ткани в почве действием почвенной микрофлоры гибли. В это поврежденное место попадала инфекция бактерий.

В результате на молодых виноградных привитых саженцах, позже кустах, образовывались бактериальные опухоли. В конце разрешается практическая защита против бактериальной опухоли виноградной лозы.

3625

EIN BEITRAG ZUR SYMPTOMATIK UND ZUR FRAGE DER KALAMITÄTSVERBREITUNG DER BAKTERIELLEN GALLENKRANKHEITEN DER REBE IN DER SLOWAKEI

In dieser Arbeit werden die Kalamitätserscheinungen der bakteriellen Rebtumore in der Süd- und Ostslowakei beschrieben. Die Krankheit wird durch die Bakterien Agrobacterium tumefaciens (Smith et Townsend) Conn, hervorgerufen. Die Erscheinungen werden deshalb als Kalamität bezeichnet, da Neuanpflanzungen in der Süd — und Ostslowakei von dieser Kranheit in einem Ausmass von 70 ha sehr stark befallen waren. 30 ha dieser Weinberge wurde bereits vernichtet und ungefähr 150.000 Stöcke wurden an Stelle der vernichteten Stöcke neugepflanzt. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird ein Literaturenüberblick über die ganze Problematik des Krankheitserregers, der Bildung der primären und sekundären Tumore, der Gewebetypen in vitro, der Art des Infektionsprozesses u. s. w. gegeben. Der Krankheitsverlauf wurde bis nun noch nicht detailierter beschrieben, weshalb dieses Kapitel hier den Resultaten der Beobachtungen gemäss ausführlicher ausgearbeitet wurde. Der Brennpunkt dieser bakteriellen Erkrankung war in einem Mutterweinberg im Ausmasse von 7 ha. Der Mutterweinberg hatte gar kein Unterstützungssystem und die Triebe wuchsen frei am Boden. Infolgedessen reiften an der unteren Seite die Triebe nicht genügend. Das unausgereifte Gewebe ging infolge der Tätigkeit der Bodenmikroflora nach der Veredlung und nach der Verschulung zugrunde. Durch die Wundstelle drang die Bakterieninfektion ein. Infolgedessen bildeten sich bei jungen angepflanzten Edelreiser und später bei Stöcken bakterielle Tumore. Schliesslich werden auch praktische Schutzmassnahmen gegen bakterielle Tumorerkrankungen der Rebe beschrieben.

CONTRIBUTION À LA DÉTERMINATION DES SYMPTÔMES ET À L'EXISTENCE CALAMITEUSE DE LA CALLOSITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DE LA VIGNE EN SLOVAQUIE

Dans cette étude l'auteur décrit l'existence calamiteuse de la callosité bactériologique de la vigne en Slovaquie sud et est. La maladie est causée par les bactéries Agrobacterium tumefaciens (Smith et Townsend) Conn. On désigne son existence calamiteuse parceque les plantations nouvelles des vignobles en Slovaquie sud et est, d'une surface cca 70 ha, étaient attaquées gravement par cette maladie. On a déjà abolit cca 30 ha de ces vignobles et cca 150.000 greffons doublés aux lieux des souches éteindues.

Ensuite on discute la revue de la littérature sur le problème de l'origine de cette maladie, de la formation des cals primaires et secondaires, sur les types des tissus cultivés in vitro, sur l'infection etc. Le cours de la maladie n'était pas décrit jusqu'ici plus en détail et c'est pour cela que cette partie est détaillée à la base des résultats des observations. Le foyer de l'existence de ce callosité bactériologique venait d'une vignoble-mère de 7 ha. Cette vignoble-mère n'avait aucun système des supports et les sarments croissaient librement sur la surface du sol. Par conséquence, les sarments n'ont pas bien mûrit de la partie inférieure, en direction de la surface du sol. Après le greffage et après être répiqués en pépinière, les tissus pas mûres s'éteindurent dans le sol à cause de l'activité de la microflore du sol. Il en a résulté l'infection des bactéries. Par conséquence, les cals se formaient sur les jeunes greffes plantées et plus tard sur les souches. A la fin on décrit la prevention pratique contre la callosité bactériologique de la vigne.

25

ŠTVORROČNÉ VÝSLEDKY POUŽÍVANIA NOVŠÍCH FUNGICÍDNYCH PRÍPRAVKOV NA OCHRANU VINIČA PROTI HUBOVITÝM CHOROBÁM

P. RÁGALA, F. BOJŇANSKÝ, P. TESAŘ

Úvod a problematika

Ochrana viniča proti chorobám a škodcom patrí medzi najdôležitejšie agrotechnické práce vo vinohradníctve. V mnohých prípadoch dobrá úroda hrozna závisí od úspešného vykonania tohto druhu práce proti chorobám a škodcom. V našich podmienkach najviac škody spôsobuje hubovitá choroba — peronospóra [*Plasmopara viticola* (Berk. et Court.) Berlesse et De Toni]. V boji proti peronospóre sa u nás doteraz používalo iba bordóskej zmiešaniny, ako to navrhli ešte v roku 1885 Milardet a Gayon vo Francúzsku. Neskoršie sa začal u nás používať i prípravok kuprikol.

Po prvej svetovej vojne začínajú sa v zahraničí vyrábať rôzne iné druhy prípravkov, ktoré obsahovali ako účinnú látku meď. Cieľom bolo vyhnúť sa komplikovanej príprave bordóskej zmiešaniny. Bola snaha vyrobiť i organické prípravky, ktoré by neobsahovali meď, ktorá je do väčšiny vinohradníckych štátov iba dovážaná. Tak roku 1943 je Hesterom (1) v USA patentovaný etylén-bis-ditiokarbaminan sodný, ako i všetky kovové soli kyselín alkylén-bis-ditiokarbamátových. Neskoršie bol v roku 1947 syntetizovaný kaptán (2), prípravok na základe N-trichlórometyltiotetrahydroftalimid. Hlavnou nevýhodou týchto organických prípravkov je, že majú selektívnu účinnosť a slabšie držia na listoch. Do tohto času prehliadaná polyvalenčná schopnosť medi sa ukázala pri ošetrovaní viniča ako nezbytná súčasť postrekových látok.

Nemenej dôležité je i hľadisko národohospodárske, šetrenie meďou dovážanou zo zahraničia. Preto i u nás bola vystupňovaná snaha vyrobiť organické bezmeďnaté fungicídy z domácich surovín, prípadne meďnaté fungicídy, ktoré by bolo možné vyrobiť z odpadového materiálu miestnych zdrojov, čím by sa ušetril dovoz drahej suroviny. Zároveň pri používaní týchto prípravkov je snaha vyrobiť také prípravky, ktoré nevyžadujú zložitú prípravu, ako je to pri bordóskej zmiešanine.

Pri overovaní účinnosti fungicídnych prípravkov na viniči v poľných pokusoch,

Ďakujeme všetkým podnikom, ktoré nám umožnili založiť i vyhodnocovať naše pokusy na ich výsadbách vinohradov. V prvom rade vyslovujeme vďaku správe Štátnych majetkov v Bratislave, oddelenie vinice, v Slávičom údolí, ďalej správe Jednotného roľníckeho družstva vo Vištuku a nakoniec riaditeľstvu Výskumného ústavu aklimatizácie rastlín v Hurbanove — Sesileli.